

SIN 10/700,327

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-268236

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

(51)Int.Cl.

B41F 15/40

B41F 15/08

H05K 3/12

H05K 3/34

(21)Application number : 10-090712

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 20.03.1998

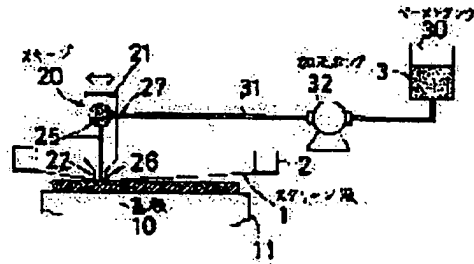
(72)Inventor : SUDO JUNICHI

(54) METHOD, SQUEEGEE AND APPARATUS FOR FORCED PRESSURE PRINTING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct printing by pushing out printing paste toward a printing object by pressing it forcibly.

SOLUTION: A screen plate 1 which is so supported as to be opposed in proximity to a base plate 10 as a printing object, a squeegee 20 for forced press printing which has a tip opening 26 for discharging printing paste 3 being opposed to the screen plate 1 and a supply channel for the printing paste 3 communicating with the tip opening 26 and a paste tank 30 and a pressure pump 32 as pressure supply means for supplying the printing paste with pressure to the supply channel 25 are provided. The printing paste 3 discharged forcibly with pressure from the tip opening 26 of the squeegee 20 is transferred onto the base plate 10 or filled in recessed parts or hole parts on the base plate side through the screen plate 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3449529

[Date of registration] 11.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Translation of JP 11-268236

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim 1] The compulsive application-of-pressure printing approach characterized by filling up the crevice or hole of an imprint or a printing object with the printing paste compulsorily breathed out by application of pressure through said screen version at a printing object from head opening of this squeegee using the squeegee for compulsive application-of-pressure printing which carries out the regurgitation of the printing paste from head opening which counters the screen version.

[Claim 2] The squeegee for compulsive application-of-pressure printing characterized by having the supply path of the printing paste which is open for free passage to head opening and this head opening for the printing paste regurgitation which counters the screen version.

[Claim 3] The squeegee for compulsive application-of-pressure printing according to claim 2 by which the point in which said head opening is located is constituted at least from an elastic member.

[Claim 4] The squeegee for compulsive application-of-pressure printing according to claim 2 which prepared the reinforcement member which has rigidity so that the body section which established said supply path, and the point in which it is formed in the lower part of this body section at one, and said head opening is located may be constituted from an elastic member and said body section may be surrounded.

[Claim 5] The compulsive application-of-pressure airline printer carry out having had the squeegee for compulsive application-of-pressure printing which has the supply path of the printing paste which is open for free passage to head opening and this head opening for printing paste regurgitation which counters the screen version which a printing object is made to carry out contiguity opposite, and is supported, and this screen version, and an application-of-pressure supply means pressurize and supply a printing paste to said supply path as the description.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It is related to the squeegee for compulsive application-of-pressure printing and the compulsive application-of-pressure airline printer which this invention requires for the screen-stencil technique which imprints a printing paste to a substrate etc. using the screen version, especially pressurize a printing paste compulsorily, extrude towards a printing object, and are used for the compulsive application-of-pressure printing approach which can be printed, and the approach concerned.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with a miniaturization and advanced features of an electronics product, with the printed-circuit board, the demand of the

miniaturization and densification by the formation of detailed wiring, mounting-izing of a small chip, multilayer-interconnection-izing that utilized the through hole interlayer connection is strong, and various responses are achieved. It is in such a situation and screen printing is fixed to techniques, such as solder-resist formation, build up wiring substrate layer insulation material formation, soldering paste formation, and through hole restoration. However, there are also many technical problems for realizing the above-mentioned demand in the present screen printing.

[0003] General screen printing is rolling of the printing paste produced by moving the printing paste on the screen version by the squeegee which gave a certain include angle, and the approach of being the printing pressure which a squeegee forces through the screen version, and a paste passing along pattern opening of the screen version, and imprinting and forming to a substrate.

[0004] The mimetic diagram of screen-stencil equipment which used the screen versions (the screen mesh version, the metal mask version, etc.) for drawing 6 is shown. As for the screen maintenance frame with which 1 held the screen version and 2 held the screen version, the printing paste with which 3 was supplied on the screen version, and 4, in this drawing, a squeegee and 5 are SUKUREPPA.

[0005] In this case, after extending the printing paste 3 on the screen version 1 by SUKUREPPA 5, while a squeegee 4 pushes the screen version 1 against a substrate 10, the printing paste 3 is imprinted on a substrate 10 through pattern opening of the screen version 1 by moving in the screen version 1 top (skiing JINGU is carried out).

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the actual condition is about 50-micrometer desiccation thickness's being needed, being unable to form membranes by printing once in many cases, and usually giving two coats in screen-stencil of insulating resist material, many times.

[0007] Moreover, in through hole restoration printing of a printed-circuit board, with detailed-izing of a pattern, it is in the inclination which also minor-diameter-izes a through hole, and a through hole aspect ratio (the depth/diameter) becomes large as a result. It is accepted theory for especially the thing for which a paste is thoroughly filled up into a three or more-aspect ratio through hole with screen printing to be difficult as a matter of fact.

[0008] It is a slight change of many factors, such as a fabrication condition of physical properties, such as paste viscosity and viscoelasticity, the screen version, and the gap between substrates and a version, squeegee printing pressure, a print speed, an include angle, and construction material, and it is tended sharply in addition, to change a printing condition in general screen printing. Moreover, since these factors influence a printing condition in relation to mutual, the response by printing conditioning tends to become intricately and difficult.

[0009] Furthermore, since it is in the condition that the whole print station was opened, the problem by the structure itself, such as contamination of Ayr or dust, by paste rolling at the time of the physical-properties change by evaporation of the volatile constituent in a paste and printing is also large.

[0010] This invention aims at offering the compulsive application-of-pressure printing approach, the squeegee for compulsive application-of-pressure printing, and the compulsive application-of-pressure airline printer which can solve the technical problem

which the present screen printing is holding in many respects in view of the above-mentioned point.

[0011] Other objects and new descriptions of this invention are clarified in the gestalt of the below-mentioned operation.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the compulsive application-of-pressure printing approach of this invention is carrying out that the printing paste compulsorily breathed out by application of pressure from head opening of this squeegee using the squeegee for compulsive application-of-pressure printing which carries out the regurgitation of the printing paste from head opening which counters the screen version is filled up to the crevice or hole of an imprint or a printing object in a printing object through said screen version as the description.

[0013] The squeegee for compulsive application-of-pressure printing of this invention is taken as the configuration equipped with the supply path of the printing paste which is open for free passage to head opening and this head opening for the printing paste regurgitation which counters the screen version.

[0014] In said squeegee for compulsive application-of-pressure printing, the point in which said head opening is located may consist of elastic members at least.

[0015] In said squeegee for compulsive application-of-pressure printing, it is good also as a configuration which prepared the reinforcement member which has rigidity so that the body section which established said supply path, and the point in which it is formed in the lower part of this body section at one, and said head opening is located may be constituted from an elastic member and said body section may be surrounded.

[0016] The compulsive application-of-pressure airline printer of this invention is carrying out as the configuration had the squeegee for compulsive application-of-pressure printing which has the supply path of the printing paste which is open for free passage to head opening and this head opening for printing paste regurgitation which counter the screen version which a printing object is made to carry out contiguity opposite, and is supported, and this screen version, and an application-of-pressure supply means pressurize and supply a printing paste to said supply path.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of the compulsive application-of-pressure printing approach concerning this invention, the squeegee for compulsive application-of-pressure printing, and a compulsive application-of-pressure airline printer is explained according to a drawing.

[0018] Drawing 1 thru/or drawing 3 explain the gestalt of operation of the 1st of this invention. Drawing 1 is the mimetic diagram of screen-stencil equipment which used the screen versions (the screen mesh version, the metal mask version, etc.), and it is the screen maintenance frame with which 1 held the screen version and 2 held the screen version. Positioning support is carried out by the positioning support means 11, and the substrate 10 as a printing object supports said screen version 1 in the location which carries out contiguity opposite on a substrate 10 by the screen maintenance frame 2.

[0019] in the squeegee 20 for compulsive application of pressure printing , head opening 26 which can go up and down freely , and both-way migration of on the screen version 1 be free (the rise and fall and the straight line reciprocating motion by drive with the drive which be illustrate be possible) , be form in the body section 21 which established the

supply path 25 of a printing paste as showed in drawing 2 and drawing 3 , and the lower part of this body section 21 at one , and be open for free passage for a supply path 25 have become from the locate point 22 . A point 22 has thickness smaller than the body section 21, and the head opening 26 which carried out opening to the apical surface (soffit side) of a point 22 is the slit configuration where the gap of the squeegee migration direction is very narrow. The head opening 26 is arrangement which counters the top face of the screen version 1, and point 22 apical surface around the head opening 26 is made into an adhesion condition for the screen version 1 at the time of printing.

[0020] The paste feed hopper 27 used as upside opening of the supply path 25 of said squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing is connected with the paste tank 30 of the exterior in which the printing paste 3 was stored in the supply lines 31, such as a tube, and the booster pump 32 pressurize compulsorily the printing paste 3 from the paste tank 30 to a location in the middle of this supply line 31, and send out to the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing is formed. These paste tanks 30, the supply line 31, and the booster pump 32 constitute an application-of-pressure supply means to pressurize and supply the printing paste 3 to the supply path 25 in the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing.

[0021] In addition, the construction material of the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing should just have the function which carries out the seal of the perimeter of the head opening 26 so that the product made from a resin metallurgy group etc. is sufficient, and the apical surface of the screen version 1 and a point 22 may contact directly, and it may slide and the printing paste 3 may not leak other than the rubber generally used with the conventional screen printing.

[0022] In the gestalt of this 1st operation, the screen-stencil to the substrate 10 using the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing It considers as the condition of having stuck the apical surface of the point 22 of the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing on the screen version 1 top face while lowering the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing like drawing 1 and contacting the screen version 1 to a substrate side. It carries out by moving the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing to a longitudinal direction, carrying out application-of-pressure supply of the printing paste 3 compulsorily with a booster pump 32 at the supply path 25. By this, a substrate 10 will be filled up with the printing paste 3 compulsorily breathed out by application of pressure through pattern opening of the screen version 1 at the crevice or holes of an imprint or a substrate 10 (through hole etc.) from the head opening 26 of a squeegee 20.

[0023] According to the gestalt of this 1st operation, the effectiveness as follows can be acquired.

[0024] (1) It is decided by the squeegee print speed that the paste through put of pattern opening of the screen version 1 will be the paste welding pressure to the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing. These conditions can be set up independently and cannot be easily influenced by physical properties, such as paste viscosity and viscoelasticity. Especially, the effectiveness is large at thick-film pattern formation, restoration printing to a high aspect ratio through hole, etc.

[0025] (2) A booster pump 32 is operated only at the time of skiing JINGU (actuation which carries out horizontal migration while the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing pushes the screen version 1 against a substrate 10), and it pressurizes

a paste, and the extruder capacity of a paste can expand the applicable range of paste viscosity from the ability to control singly by welding pressure with the conventional screen printing from the hypoviscosity for which application was difficult to hyperviscosity.

[0026] (3) Since a paste is in squeegee sealing structure in the screen printing using the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing, change of paste physical properties can be prevented and effectiveness is especially large at a high volatility paste, an anaerobiosis, a photosensitive paste, etc. Naturally the contamination prevention effectiveness of Ayr or dust is also large.

[0027] (4) In the screen printing using the squeegee 20 for compulsive application-of-pressure printing, since only a complement is extruded by thickness formation through the screen version 1, the amount of abolition of a paste can be stopped to the minimum, and readjustment of paste physical properties becomes unnecessary.

[0028] Drawing 4 shows the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In this case, squeegee 20A for compulsive application-of-pressure printing constitutes the body section 21 and a point 22 from elastic members, such as rubber and resin, and possesses the configuration which surrounded the perimeter of the body section 21 by the reinforcement member 40 with rigidity further. The reinforcement member 40 consists of the back up plate which bent and processed the metal plate with rigidity so that it might fit into the perimeter of the body section 21. In addition, other configurations are the same as that of the gestalt of the 1st operation mentioned above.

[0029] Although we are anxious about deformation of the body section 21 when the body section 21 and the point 22 of squeegee 20A for compulsive application-of-pressure printing are constituted from the gestalt of this 2nd operation by rubber and resin which gave elasticity, and pressurizing a hyperviscous paste and performing screen-stencil, it is possible to prevent deformation of the body section 21 by having formed the reinforcement member 40. If it puts in another way, there is an advantage which can really fabricate the body section 21 and a point 22 with the same elastic construction material with elasticity, such as rubber and resin, on the assumption that the reinforcement member 40 is form, in skiing JINGU, the screen version 1 and the apical surface of a point 22 are stick certainly, and the seal of the perimeter of the head opening 26 can be certainly carry out so that the printing paste 3 breathed out from the head opening 26 may not leak.

[0030] Drawing 5 is the gestalt of operation of the 3rd of this invention, and is illustrating the configuration of the squeegee part for compulsive application-of-pressure printing. In this case, squeegee 20B for compulsive application-of-pressure printing consists of point 22A which consists of elastic members, such as rubber, resin, etc. with which the head opening 26 which is attached in the body sections 21, such as rubber which established the supply path 25 of a printing paste, resin, and a metal, and the lower part of this body section 21 in one, and was open for free passage for the supply path 25 is located. Point 22A has thickness smaller than the body section 21, and the head opening 26 which carried out opening to the apical surface (soffit side) of point 22A is the slit configuration where the gap of the squeegee migration direction is very narrow. In addition, other configurations are the same as that of the gestalt of the 1st operation mentioned above.

[0031] Since point 22A is constituted from elastic members, such as rubber and resin, by the gestalt of this 3rd operation, it is possible to carry out the seal of the perimeter of the

head opening 26 certainly so that the printing paste which was made to stick certainly the screen version and the apical surface of point 22A in skiing JINGU, and was breathed out from the head opening 26 may not leak. Moreover, the body section 21 becomes possible [constituting from a rigid member without deformation].

[0032] In addition, it is good also as a configuration which can change suitably the configuration of an application-of-pressure supply means to pressurize and supply a printing paste to the squeegee for compulsive application-of-pressure printing, and pressurizes the paste tank 30 interior and by which application-of-pressure supply of the printing paste is carried out from the paste tank 30.

[0033] Although the gestalt of operation of this invention has been explained above, probably, as for this invention, it will be obvious to this contractor for various kinds of deformation and modification to be possible within the limits of the publication of a claim, without being limited to this.

[0034]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the effectiveness as following can be done so.

[0035] (1) It is decided by the squeegee print speed that the printing paste through put of opening of the effectiveness screen version by compulsive application of pressure will be the paste welding pressure to the squeegee for compulsive application-of-pressure printing. These conditions can be set up independently and cannot be easily influenced by physical properties, such as paste viscosity and viscoelasticity. The effectiveness is especially large at thick-film pattern formation, restoration printing to a high aspect ratio through hole, etc.

[0036] (2) As shown in amplification effectiveness drawing 6 of the paste viscosity range, the conventional screen printing is an approach of operation with common carrying out skiing JINGU and printing, after extending a printing paste on the screen version by SUKUREPPA. However, dripping by paste self-weight arises from the screen version opening in time amount after a paste extends a paste by SUKUREPPA extremely in the case of hypoviscosity until skiing JINGU is carried out, and it is easy to produce the problem on which a pattern spreads. Moreover, extremely, in the case of hyperviscosity, by that it is hard to produce rolling of the paste by skiing JINGU, and buildup of the screen version passage resistance of a paste, the response which makes a skiing JINGU rate a low speed extremely is needed, and a paste causes lowering of productivity.

[0037] A printing paste is pressurized only at the time of skiing JINGU, and the extruder capacity of a paste can expand the applicable range of paste viscosity from the ability to control singly with welding pressure with the conventional screen printing by this invention from the hypoviscosity for which application was difficult to hyperviscosity.

[0038] (3) With the screen printing of the effectiveness former by sealing structure, since a printing paste is put on the open space on the screen version, by the organic solvent mold paste, a volatile constituent evaporates and paste physical properties tend to change. Furthermore, since a paste is stirred for every skiing JINGU, the contamination of Ayr or dust arises during a paste and it is connected with big debasement, such as poor insulation, in an insulating resist.

[0039] Since a printing paste is in squeegee sealing structure when using the squeegee for compulsive application-of-pressure printing of this invention, change of the above paste

physical properties can be prevented and effectiveness is especially large at a high volatility paste, an anaerobiosis, a photosensitive paste, etc. Naturally the contamination prevention effectiveness of Ayr or dust is also large.

[0040] (4) In the screen printing of the printing paste liquid-saving effectiveness former, since pattern formation is carried out using rolling of the printing paste by skiing JINGU, on the screen version, the excessive paste more than the amount of thickness formation is always needed. At the time of printing termination and the screen version exchange, the excessive pastes which remained on the screen version are collected, and approaches, such as carrying out a reuse through physical-properties adjustment after recovery, or carrying out whole-quantity abolition, are taken.

[0041] However, in this invention, since only a complement is extruded by thickness formation through the screen version, the amount of abolition of a paste can be stopped to the minimum, and readjustment of paste physical properties becomes unnecessary.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are the compulsive application-of-pressure printing approach concerning this invention, a squeegee for compulsive application-of-pressure printing, and the block diagram showing the gestalt of implementation of the 1st of a compulsive application-of-pressure airline printer.

[Drawing 2] It is the front view of the squeegee for compulsive application-of-pressure printing in the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 3] It is this side elevation.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 5] It is the gestalt of operation of the 3rd of this invention, and is the side elevation of the squeegee part for compulsive application-of-pressure printing.

[Drawing 6] It is a block diagram explaining the conventional screen printing.

[Description of Notations]

1 The Screen Version

2 Screen Maintenance Frame

3 Printing Paste

4 Squeegee

10 Substrate

11 Positioning Support Means

20, 20A, 20B Squeegee for compulsive application-of-pressure printing

21 Body Section

22 22A Point

25 Supply Path

26 Head Opening

27 Paste Feed Hopper

30 Paste Tank

31 Supply Line

32 Booster Pump

40 Reinforcement Member

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-268236

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl. ⁸		識別記号	F I	
B 4 1 F	15/40	3 0 3	B 4 1 F	15/40
	15/08			15/08
H 0 5 K	3/12	6 1 0	H 0 5 K	3/12
	3/34	5 0 5		3/34
				5 0 5 D
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平10-90712

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 須藤 純一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー

ディーケイ株式会社内

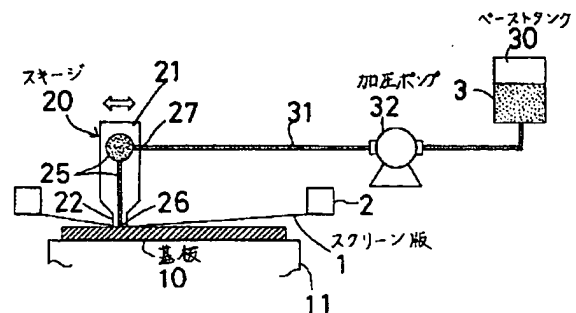
(74) 代理人 弁理士 村井 隆

(54) 【発明の名称】 強制加圧印刷方法、強制加圧印刷用スキージ及び強制加圧印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷ペーストを強制的に加圧して印刷対象物に向けて押し出して印刷することで、現状のスクリーン印刷法が抱えている課題の多くを解決する。

【解決手段】 印刷対象物としての基板10に近接対向させて支持されるスクリーン版1と、該スクリーン版1に対向する印刷ペースト吐出用の先端開口及び該先端開口に連通する印刷ペーストの供給経路を有している強制加圧印刷用スキージ20と、前記供給経路に印刷ペーストを加圧して供給する加圧供給手段としてのペーストタンク30及び加圧ポンプ32とを備え、スキージ20の先端開口から加圧により強制的に吐出された印刷ペースト3を前記スクリーン版1を通して基板10に転写又は基板側の凹部又は穴部に充填する構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スクリーン版に対向する先端開口から印刷ペーストを吐出する強制加圧印刷用スキージを用い、該スキージの先端開口から加圧により強制的に吐出された印刷ペーストを前記スクリーン版を通して印刷対象物に転写又は印刷対象物の凹部又は穴部に充填することを特徴とする強制加圧印刷方法。

【請求項 2】 スクリーン版に対向する印刷ペースト吐出用の先端開口と、該先端開口に連通する印刷ペーストの供給経路とを備えたことを特徴とする強制加圧印刷用スキージ。

【請求項 3】 前記先端開口が位置する先端部が少なくとも弾性部材で構成されている請求項 2 記載の強制加圧印刷用スキージ。

【請求項 4】 前記供給経路を設けた本体部と、該本体部の下部に一体に形成されていて前記先端開口が位置する先端部とを弾性部材で構成し、前記本体部を囲む如く剛性のある補強部材を設けた請求項 2 記載の強制加圧印刷用スキージ。

【請求項 5】 印刷対象物に近接対向させて支持されるスクリーン版と、該スクリーン版に対向する印刷ペースト吐出用の先端開口及び該先端開口に連通する印刷ペーストの供給経路を有している強制加圧印刷用スキージと、前記供給経路に印刷ペーストを加圧して供給する加圧供給手段とを備えたことを特徴とする強制加圧印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクリーン版を用いて印刷ペーストを基板等に転写するスクリーン印刷技術に係り、とくに印刷ペーストを強制的に加圧して印刷対象物に向けて押し出して印刷可能な強制加圧印刷方法、当該方法に用いる強制加圧印刷用スキージ及び強制加圧印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、エレクトロニクス製品の小型化や高機能化に伴い、プリント配線基板等では、微細配線化や小型チップ部品の実装化、スルーホール層間接続を活用した多層配線化等による、小型化・高密度化の要求が強く、様々な対応が図られている。このような状況にあって、ソルダレジスト形成、ビルドアップ配線基板層間絶縁材形成、はんだペースト形成、スルーホール充填等の技術に、スクリーン印刷法が定着している。しかし、現状のスクリーン印刷法では、上記要求を実現するための課題も多い。

【0003】一般的なスクリーン印刷法は、ある角度を持たせたスキージでスクリーン版上の印刷ペーストを移動させることによって生じる印刷ペーストのローリングと、スキージがスクリーン版を介して押し付ける印圧で、ペーストがスクリーン版のパターン開口部を通

て、基板に転写し成膜する方法である。

【0004】図 6 に、スクリーン版（スクリーンメッシュ版、メタルマスク版等）を用いたスクリーン印刷装置の模式図を示す。この図において、1 はスクリーン版、2 はスクリーン版を保持したスクリーン保持枠、3 はスクリーン版上に供給された印刷ペースト、4 はスキージ、5 はスクレップである。

【0005】この場合、スクレップ 5 でスクリーン版 1 上に印刷ペースト 3 を引き伸ばした後に、スキージ 4 がスクリーン版 1 を基板 10 に押し付けながら、スクリーン版 1 上を移動することで（スキージングすること）、スクリーン版 1 のパターン開口部を通して印刷ペースト 3 を基板 10 上に転写する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、絶縁レジスト材のスクリーン印刷では、50 μm 程度の乾燥膜厚が必要になる場合もあり、1 回印刷では成膜不可能な場合が多く、通常は多数回重ね塗りを行っているのが現状である。

【0007】また、プリント配線基板のスルーホール充填印刷では、パターンの微細化に伴いスルーホールも小径化する傾向にあり、結果的にスルーホールアスペクト比（深さ／直径）が大きくなる。特に、アスペクト比 3 以上のスルーホールに、スクリーン印刷法でペーストを完全に充填することは、事実上困難であることが通説である。

【0008】その他、一般的なスクリーン印刷法においては、ペースト粘度や粘弾性等の物性、スクリーン版と基板間のギャップ、版の製作状態、スキージ印圧、印刷速度、角度、材質等、多くの要因のわずかな変化で、印刷状態は大きく変動し易い。また、これらの要因が相互に関連し、印刷状態に影響するため、印刷条件設定による対応が、複雑かつ困難になり易い。

【0009】さらに、印刷機構全体が開放された状態にあるため、ペーストの中の揮発成分の気化による物性変化、印刷時のペーストローリングによる、エアやゴミの巻き込み等、構造自体による問題も大きい。

【0010】本発明は、上記の点に鑑み、現状のスクリーン印刷法が抱えている課題を、多くの点で解決できる強制加圧印刷方法、強制加圧印刷用スキージ及び強制加圧印刷装置を提供することを目的とする。

【0011】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の強制加圧印刷方法は、スクリーン版に対向する先端開口から印刷ペーストを吐出する強制加圧印刷用スキージを用い、該スキージの先端開口から加圧により強制的に吐出された印刷ペーストを前記スクリーン版を通して印刷対象物に転写又は印刷対象物の凹部又は穴

部に充填することを特徴としている。

【0013】本発明の強制加圧印刷用スキージは、スクリーン版に対向する印刷ペースト吐出用の先端開口と、該先端開口に連通する印刷ペーストの供給経路とを備えた構成としている。

【0014】前記強制加圧印刷用スキージにおいて、前記先端開口が位置する先端部が少なくとも弾性部材で構成されていてもよい。

【0015】前記強制加圧印刷用スキージにおいて、前記供給経路を設けた本体部と、該本体部の下部に一体に形成されていて前記先端開口が位置する先端部とを弾性部材で構成し、前記本体部を囲む如く剛性のある補強部材を設けた構成としてもよい。

【0016】本発明の強制加圧印刷装置は、印刷対象物に近接対向させて支持されるスクリーン版と、該スクリーン版に対向する印刷ペースト吐出用の先端開口及び該先端開口に連通する印刷ペーストの供給経路を有している強制加圧印刷用スキージと、前記供給経路に印刷ペーストを加圧して供給する加圧供給手段とを備えた構成としている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る強制加圧印刷方法、強制加圧印刷用スキージ及び強制加圧印刷装置の実施の形態を図面に従って説明する。

【0018】図1乃至図3で本発明の第1の実施の形態を説明する。図1はスクリーン版（スクリーンメッシュ版、メタルマスク版等）を用いたスクリーン印刷装置の模式図であり、1はスクリーン版、2はスクリーン版を保持したスクリーン保持枠である。印刷対象物としての基板10は位置決め支持手段11にて位置決め支持され、前記スクリーン版1はスクリーン保持枠2で基板10上に近接対向する位置に支えられている。

【0019】強制加圧印刷用スキージ20は、昇降自在でかつスクリーン版1上を往復移動自在であり（図示しない駆動機構で駆動されることで昇降及び直線往復運動可能）、図2及び図3に示す如く印刷ペーストの供給経路25を設けた本体部21と、該本体部21の下部に一体に形成されていて供給経路25に連通した先端開口26が位置する先端部22とからなっている。先端部22は本体部21よりも厚みが小さく、先端部22の先端面（下端面）に開口した先端開口26はスキージ移動方向の間隙が極めて狭いスリット形状である。先端開口26はスクリーン版1の上面に対向する配置であり、印刷時には先端開口26の周囲の先端部22先端面はスクリーン版1に密着状態とされる。

【0020】前記強制加圧印刷用スキージ20の供給経路25の上側開口となるペースト供給口27は、印刷ペースト3を貯蔵した外部のペーストタンク30とチューブ等の供給管路31で接続され、この供給管路31の途中位置にペーストタンク30からの印刷ペースト3を強

制的に加圧して強制加圧印刷用スキージ20に送り出す加圧ポンプ32が設けられている。これらのペーストタンク30、供給管路31及び加圧ポンプ32は強制加圧印刷用スキージ20内の供給経路25に印刷ペースト3を加圧して供給する加圧供給手段を構成している。

【0021】なお、強制加圧印刷用スキージ20の材質は、従来のスクリーン印刷法で一般的に用いられるゴム以外に、樹脂や金属製等でもよく、スクリーン版1と先端部22の先端面が直接接触して摺動し、かつ印刷ペースト3が漏れないように先端開口26の周囲をシールする機能を持つものであればよい。

【0022】この第1の実施の形態において、強制加圧印刷用スキージ20を用いた基板10へのスクリーン印刷は、図1のように強制加圧印刷用スキージ20を下げたスクリーン版1を基板面に接触させるとともに強制加圧印刷用スキージ20の先端部22の先端面をスクリーン版1上面に密着させた状態とし、加圧ポンプ32で供給経路25に印刷ペースト3を強制的に加圧供給しつつ強制加圧印刷用スキージ20を横方向に移動させることによって行う。これにより、スキージ20の先端開口26から加圧により強制的に吐出された印刷ペースト3がスクリーン版1のパターン開口部を通して基板10に転写又は基板10の凹部又は穴部（スルーホール等）に充填されることになる。

【0023】この第1の実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0024】(1) スクリーン版1のパターン開口部のペースト通過量は、強制加圧印刷用スキージ20へのペースト加圧力と、スキージ印刷速度によって決まる。これらの条件は単独に設定可能であり、ペースト粘度や粘弾性等の物性に影響され難い。特に、厚膜パターン形成や、高アスペクト比スルーホールへの充填印刷等でその効果が大きい。

【0025】(2) スキージング（強制加圧印刷用スキージ20がスクリーン版1を基板10に押し付けながら横移動する動作）の時だけ加圧ポンプ32を動作させてペーストを加圧し、かつペーストの押し出し量は、加圧力で単独制御可能であることから、従来のスクリーン印刷法では適用が難しかった、低粘度から高粘度まで、ペースト粘度の適用可能範囲を拡大できる。

【0026】(3) 強制加圧印刷用スキージ20を用いるスクリーン印刷法では、ペーストがスキージ密閉構造内にあるため、ペースト物性の変化を防止でき、特に高揮発性ペーストや嫌気性・感光性ペースト等で効果が大きい。当然エアやゴミの巻き込み防止効果も大きい。

【0027】(4) 強制加圧印刷用スキージ20を用いるスクリーン印刷法では、膜厚形成に必要な量だけがスクリーン版1を通して押し出されるので、ペーストの廃棄量を最小限に抑えることができ、かつ、ペースト物性の再調整は不要になる。

【0028】図4は本発明の第2の実施の形態を示す。この場合、強制加圧印刷用スキージ20Aは、本体部21及び先端部22をゴム、樹脂等の弾性部材で構成し、さらに本体部21の周囲を剛性のある補強部材40で囲んだ構成を具備している。補強部材40は、例えば剛性のある金属板を本体部21の周囲に嵌合するように折り曲げ加工した補強板等で構成されている。なお、その他の構成は前述した第1の実施の形態と同様である。

【0029】この第2の実施の形態では、強制加圧印刷用スキージ20Aの本体部21及び先端部22が弾性を持たせたゴムや樹脂で構成されているとき、高粘度ペスタを加圧してスクリーン印刷を実行する場合に本体部21の変形が懸念されるが、補強部材40を設けたことで、本体部21の変形を防止することが可能である。換言すれば、補強部材40を設けることを前提として本体部21及び先端部22を弾性のあるゴム、樹脂等の同一弾性材質で一体成形可能な利点があり、スキージングにおいてスクリーン版1と先端部22の先端面とを確実に密着させて、先端開口26から吐出された印刷ペスタ3が漏れないように先端開口26の周囲を確実にシールするようにできる。

【0030】図5は本発明の第3の実施の形態であって、強制加圧印刷用スキージ部分の構成を図示している。この場合、強制加圧印刷用スキージ20Bは、印刷ペスタの供給経路25を設けたゴム、樹脂、金属等の本体部21と、該本体部21の下部に一体的に取り付けられていて供給経路25に連通した先端開口26が位置するゴム、樹脂等の弾性部材からなる先端部22Aとからなっている。先端部22Aは本体部21よりも厚みが小さく、先端部22Aの先端面（下端面）に開口した先端開口26はスキージ移動方向の間隙が極めて狭いスリット形状である。なお、その他の構成は前述した第1の実施の形態と同様である。

【0031】この第3の実施の形態では、先端部22Aがゴム、樹脂等の弾性部材で構成されることから、スキージングにおいてスクリーン版と先端部22Aの先端面とを確実に密着させて、先端開口26から吐出された印刷ペスタが漏れないように先端開口26の周囲を確実にシールすることが可能である。また、本体部21は変形のない剛性部材で構成することが可能となる。

【0032】なお、強制加圧印刷用スキージに印刷ペスタを加圧して供給する加圧供給手段の構成は適宜変更可能であり、ペスタタンク30内部を加圧してペスタタンク30から印刷ペスタが加圧供給される構成等としてもよい。

【0033】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、下記の通りの効果を奏することができる。

【0035】(1) 強制加圧による効果

スクリーン版の開口部の印刷ペスタ通過量は、強制加圧印刷用スキージへのペスタ加圧力と、スキージ印刷速度によって決まる。これらの条件は単独に設定可能であり、ペスタ粘度や粘弾性等の物性に影響され難い。特に厚膜パターン形成や、高アスペクト比スルーホールへの充填印刷等でその効果が大きい。

10 【0036】(2) ペスタ粘度範囲の拡大効果

図6に示したように、従来のスクリーン印刷法は、スクレppaでスクリーン版上に印刷ペスタを引き伸ばした後に、スキージングして印刷するのが一般的な動作方法である。しかし、ペスタが極端に低粘度の場合、スクレppaでペスタを引き伸ばしてからスキージングされるまでの時間で、スクリーン版開口部からペスタ自重によるタレが生じ、パターンが滲む問題が生じ易い。また、ペスタが極端に高粘度の場合、スキージングによるペスタのローリングが生じにくいことや、ペスタのスクリーン版通過抵抗の増大によって、スキージング速度を極端に低速にする対応が必要になり、生産性の低下を招く。

【0037】本発明では、スキージングの時だけ印刷ペスタを加圧し、かつペスタの押し出し量は、加圧力で単独制御可能であることから、従来のスクリーン印刷法では適用が難しかった、低粘度から高粘度まで、ペスタ粘度の適用可能範囲を拡大できる。

【0038】(3) 密閉構造による効果

従来のスクリーン印刷法では、印刷ペスタがスクリーン版上の開放空間に置かれるため、有機溶剤型ペスタでは、揮発成分が気化しペスタ物性が変化し易い。さらに、ペスタがスキージング毎に掻き回されるため、ペスタ中にエアーやゴミの巻き込みが生じ、絶縁レジストでは絶縁不良等の大きな品質低下につながる。

【0039】本発明の強制加圧印刷用スキージを用いる場合は、印刷ペスタがスキージ密閉構造内にあるため、上記のようなペスタ物性の変化を防止でき、特に高揮発性ペスタや嫌気性・感光性ペスタ等で効果が大きい。当然エアーやゴミの巻き込み防止効果も大きい。

40 【0040】(4) 印刷ペスタ省液効果

従来のスクリーン印刷法では、スキージングによる印刷ペスタのローリングを用いてパターン形成しているため、スクリーン版上には膜厚形成量以上の余分なペスタが常に必要となる。印刷作業終了時や、スクリーン版交換時には、スクリーン版上に残った余分なペスタを回収し、回収後に物性調整を経て再使用するか、全量廃棄する等の方法がとられる。

50 【0041】しかし、本発明では、膜厚形成に必要な量だけがスクリーン版を通して押し出されるので、ペスタ

トの廃棄量を最小限に抑えることができ、かつ、ペースト物性の再調整は不要になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る強制加圧印刷方法、強制加圧印刷用スキージ、及び強制加圧印刷装置の第 1 の実施の形態を示す構成図である。

【図 2】第 1 の実施の形態における強制加圧印刷用スキージの正面図である。

【図 3】同側面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態を示す構成図である。

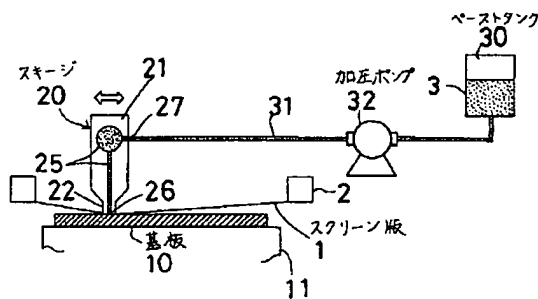
【図 5】本発明の第 3 の実施の形態であって強制加圧印刷用スキージ部分の側面図である。

【図 6】従来のスクリーン印刷法を説明する構成図である。

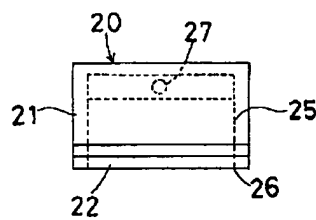
【符号の説明】

- 1 スクリーン版
- 2 スクリーン保持枠
- 3 印刷ペースト
- 4 スキージ
- 10 基板
- 11 位置決め支持手段
- 20, 20A, 20B 強制加圧印刷用スキージ
- 21 本体部
- 22, 22A 先端部
- 25 供給経路
- 26 先端開口
- 27 ペースト供給口
- 30 ペーストタンク
- 31 供給管路
- 32 加圧ポンプ
- 40 補強部材

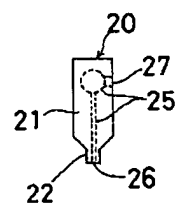
【図 1】



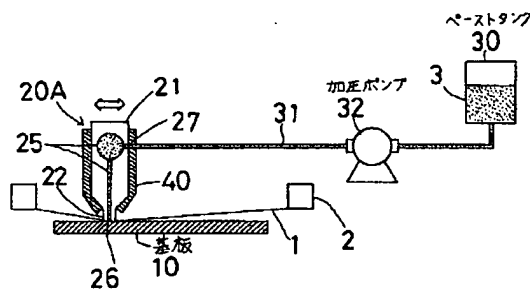
【図 2】



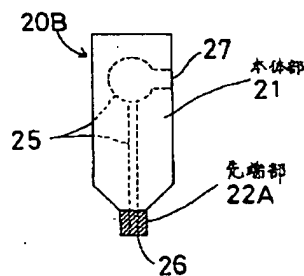
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

